

TRIBOPHYCEAE ASOCIADAS A RAICES
DE *AZOLLA CAROLINIANA* WILLD
DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES (ARGENTINA)

G. TELL* y H. PIZARRO**

MOTS CLEFS : Tribophyceae, flore associée, nouveaux taxons.

SUMMARY. — The present report deals with the Tribophyceae associated to the roots of *A. caroliniana*, collected in a temporary pool from Corrientes Province (Argentina). Seventy five percent of the entire taxocoenosis found belonged to the Tribophyceae. The samples were obtained in winter, during a 50 days interval (June-July, 1983). In total, 54 species and 9 varieties were identified, comprising 25 genera and 6 families. Of these species, only 38 were known for Europe, where they have been mentioned very rarely, 13 were already known for South America, 12 are cosmopolites, and 10 are new to science. The following new species : *Ellipsoidion parrae*, *Goniochloris bourrellyi* and *Dioxys papilioniformis*, and new varieties *Tetraedriella polychloris* Skuja var. *minor*, *T. regularis* Kütz. var. *minor*, *Characiopsis pachypus* Pascher var. *clavata*, *Ch. teres* Pascher var. *minor*, *Ch. tuba* (Herm.) Lemm. var. *pseudopyriformis*, *Ch. pyriformis* (A. Br.) Borzi var. *zalocari*, *Ch. microcysticola* Skuja var. *azollae* are erected. Forty five percent of these algae were represented by actual epiphytes, while the remaining 55 % are forms «associated» to the macrovegetation. The main physical and chemical factors prevailing the fresh-water body studied are also given.

RÉSUMÉ. — Nous présentons une étude des algues Tribophyceae associées à des racines de *A. caroliniana* provenant d'un étang temporaire de la province de Corrientes (Argentine). Les 75 % des algues rencontrées appartenaient aux Tribophyceae. 54 espèces et 9 variétés ont été enregistrées, distribuées en 25 genres et 6 familles. Parmi les taxa rencontrés, 38 étaient connus pour l'Europe, où ils furent rarement signalés, 13 étaient connus pour l'Amérique du Sud, 12 s'avèrent cosmopolites, et 10 sont nouveaux pour la science. Nous proposons les nouvelles espèces : *Ellipsoidion parrae*, *Goniochloris bourrellyi* et *Dioxys papilioniformis* et les nouvelles variétés : *Tetraedriella polychloris* Skuja var. *minor*, *T. regularis* Kütz. var. *minor*, *Characiopsis pachypus* Pascher var. *clavata*, *Ch. teres* Pascher var. *minor*, *Ch. tuba* (Herm.) Lemm. var. *pseudopyriformis*, *Ch. pyriformis* (A. Br.) Borzi var. *zalocari*, *Ch. microcysticola* Skuja var. *azollae*. 45 % des Tribophyceae rencontrés sont représentés par de vrais épiphytes, tandis que le reste est constitué par des algues «associées» à la macrovégétation. Les données physico-chimiques du milieu concerné sont fournies. Les échantillons ont été prélevés en hiver, durant une période de 50 jours (juin-juillet, 1983).

* Depto Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, 1428 Buenos Aires, Argentina.

** CECOAL, C. C. 291, 3400 Corrientes, Argentina.

INTRODUCCION

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos sobre el estudio de las algas asociadas a una población de *Azolla caroliniana* (Pteridophyta) que crece en una charca de reducidas dimensiones en la Provincia de Corrientes (Argentina). Este es el primer estudio que se realiza, tanto en la República Argentina, como en el resto de América del Sur, sobre las algas asociadas a estos vegetales flotantes. Nuestra atención se concentró sobre las Tribophyceae debido a que, en todos los muestreos fue el grupo mejor representado, con aproximadamente un 75-80 % de especies sobre el total de algas presentes.

Denominamos 'algas asociadas' a todas aquellas que, de una manera u otra, están relacionadas con la carpeta flotante de *A. caroliniana*. En rigor podríamos diferenciar a las especies euepífitas, de aquellas que viven libremente o apoyadas entre las raíces de la macrófita.

Entre las especies halladas sólo el 12,7 % ya eran conocidas para el Hemisferio Sur (Argentina), mientras que el 53,5 % restante sólo se conocían para Europa. El 15,8 % constituyen nuevas entidades para la ciencia, mientras que el 18 % son cosmopolitas. En este trabajo se amplía considerablemente la distribución geográfica de numerosas especies, ya que la mayor parte de ellas sólo se conocían para regiones templadas de Europa, donde se habían mencionado en muy raras oportunidades. La Provincia de Corrientes, en cambio, está ubicada en la región subtropical de América del Sur.

Entre especies y variedades, proponemos las siguientes nuevas entidades para la ciencia: *Ellipsoidion parrae* nov. sp., *Goniochloris bourrellyi* nov. sp., *Dioxys papilioniformis* nov. sp., *Tetraedriella polychloris* Skuja var. *minor* nov. var., *T. regularis* Kütz. var. *minor* nov. var., *Characiopsis pachypus* Pascher var. *clavata* nov. var., *Ch. teres* Pascher var. *minor* nov. var., *Ch. tuba* (Herm.) Lemm. var. *pseudopyriformis* nov. var., *Ch. pyriformis* (A. Br.) Borzi var. *zalocarii* nov. var., *Ch. microcysticola* Skuja var. *azollae* nov. var.

Las siguientes especies y variedades se citan por primera vez para América del Sur: *Characidopsis elongata* Pascher, *Pleurochloris fulgens* Pascher, *Chloridella cystiformis* Pascher, *Ellipsoidion perminimum* Pascher, *E. stichococcoides* Pascher, *Arachnochloris minor* Pascher, *Chlorakys reticulata* Pascher, *Akanthochloris scherffelii* Pascher, *Trachychloron regulare* Pascher, *T. ellipsoideum* (Pascher) Pascher, *Polyedriella aculeata* Pascher, *Tetraedriella polychloris* Skuja, *T. regularis* (Kütz.) Fott, *T. limbata* Pascher, *T. acuta* Pascher, *Goniochloris parvula* Pascher, *G. laevis* Pascher, *G. tyengarii* (Raman.) Ettl, *Polygoniochloris circularis* (Bourr. et Georg.) Ettl, *P. polygonia* (Pascher) Ettl, *Chlorothecium clava* Pascher, *Characiopsis elegans* Ettl, *Ch. bourrellyi* Rino, *Ch. submalleolus* Starm., *Ch. malleolus* Pascher, *Ch. pachypus* Pascher, *Ch. borziana* Lemm., *Ch. tuba* (Herm.) Lemm., *Ch. pyriformis* var. *subsessilis* Lemm., *Ch. minor* Pascher, *Ch. ovalis* Chodat, *Centrtractus dubius* Printz, *Ophiocytium mucronatum* (A. Br.) Rabenh., *O. ilkae* (Istv.) Heering, *Heterothrix montana* Vischer, *Tribonema aequale* Pascher.

Por otra parte, también cabe señalar que los géneros *Characidopsis* Pascher, *Ellipsoidion* Pascher, *Monallantus* Pascher, *Arachnochloris* Pascher, *Trachy*

chloron Pascher, *Polyedriella* Pascher, *Tetraedriella* Pascher, *Polygoniochloris* Ettl, *Dioxys* Pascher y *Heterothrix* Pascher, se registran por vez primera tanto para la Argentina como para el resto de América del Sur.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron varias recolecciones de *Azolla caroliniana* durante el lapso de 50 días en época invernal (junio-julio de 1983). Las muestras se tomaron en un charco temporario de aproximadamente 20 cm de profundidad y 35 m² de superficie. En cada oportunidad se colectaron unas 30 plantitas. En todos los casos los materiales se estudiaron en vivo, colocando entre porta y cubreobjeto tanto porciones de raíces como el agua que se encontraba entre las mismas, tomada con pipeta. Las observaciones se realizaron directamente con objetivo de inmersión. Las determinaciones y posición taxonómica de los distintos taxones hallados se llevaron a cabo siguiendo el criterio de Ettl (1978). Para algunas identificaciones, también se utilizaron las obras de PASCHER (1939) y BOURRELLY (1968).

Con el fin de completar información sobre algunas de las características físico-químicas del ambiente donde se hicieron las colectas, se consideraron los siguientes parámetros: T° del agua en distintas horas del día, fosfatos, nitratos, pH, conductividad, D.Q.O., hierro y oxígeno disuelto.

A continuación de cada comentario o descripción de los taxones, se señala entre paréntesis, su frecuencia relativa según la siguiente escala:

(MA) Muy abundante; (A) Abundante; (F) Frecuente; (E) Escaso; (R) Raro

También entre paréntesis, para cada descripción se señalan las dimensiones dadas por otros autores, generalmente Ettl (1978).

Después de haber sido estudiados los materiales se fijaron y depositaron en el Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL).

RESULTADOS

En la primer recolección y estudio de plantas de *A. caroliniana* que se realizó se obtuvo la mayor parte de las especies registradas, ya que en los muestros posteriores las poblaciones de Tribophyceae fueron disminuyendo. En términos generales pudo observarse que las especies de Tribophyceae fueron siendo reemplazadas por otros grupos, principalmente Chlorophyceae, Diatomophyceae y algunas Chrysophyceae y Euglenophyceae. En todos los muestros estuvieron completamente ausentes las Nostocophyceae, clase bien representada en otros cuerpos de agua de la Provincia de Corrientes.

Dada la escasa profundidad del ambiente considerado, las características físicas, químicas y biológicas son sumamente variables, presentando fuertes fluctuaciones tanto diarias como semanales o mensuales. A modo de ejemplo, cabe citar la drástica disminución de la conductividad del agua, que se redujo de 110 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a sólo 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en un mismo día (14/VII/83), como consecuencia

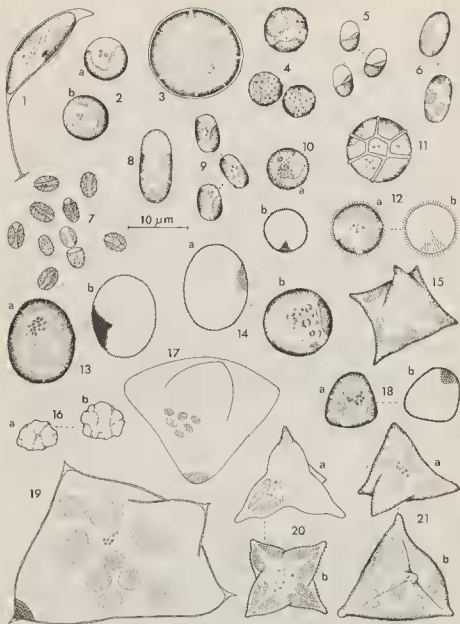


Lámina I. — Fig. 1. *Characidiopsis elongata*. 2 a, b. *Pleurochloris commutata*. 3. *P. fulgens*. 4. *Chloridella cystiformis*. 5. *Ellipsoidion perminimum*. 6. *R. stichococcoides*. 7. *E. parvae* sp. nov. 8. *Monallantus angustus*. 9. *M. stichococcoides*. 10 a, b. *Arachnochloris minor*. 11. *Chlorarkys reticulata*. 12 a, b. *Akanthochloris scherffellii*, a, célula en corte óptico, b. pared celular con espinas. 13 a, b. *Trachychloron regulare*, a, célula en corte óptico, b. pared celular escrobiculada. 14 a, b. *T. ellipsoideum*, a. pared celular escrobi-

de las precipitaciones caídas durante la mañana.

Las fluctuaciones diarias del oxígeno disuelto son también de importante amplitud. El 18/VII/83 la concentración de oxígeno a las 10 hs fue de 0,8 mg/l en el área vegetada y 3,3 mg/l en el área libre, aumentado a las 14 hs a 6 mg/l en el área vegetada y 6,6 en el área libre.

El rápido incremento en el tenor de oxígeno es indicativo de una elevada productividad primaria. El bajo contenido en horas de la mañana es igualmente indicativo de una elevada actividad metabólica durante la noche.

En el momento de colección del material la concentración de nitrato resultó baja (0,04 mg NNO_3/l), la de fosfatos moderada (0,05 mg PPO_4/l) y la de hierro elevada (1 mg Fe/l). El pH levemente ácido (6,85) y la conductividad observada (140 $\mu\text{S}/\text{cm}$) son típicos de los ambientes temporarios de la zona. La materia orgánica disuelta fue comparativamente alta, con una demanda química de oxígeno de 5,6 mgO_2/l .

Según se señaló en la introducción, las entidades halladas asociadas a *A. caroliniana* pueden dividirse en eupífitas, que constituyen el 45% de las especies halladas (pertenecientes a los géneros *Characidiopsis*, *Chlorothecium*, *Chytridiocloris*, *Dioxys*, *Characium*, *Ophiocytium*, *Heterothrix* y *Tribonema*) y algas que viven libremente entre las raíces de *A. caroliniana* (se incluye todo el resto de los taxones hallados). Cabe destacar que, a pesar de haberse estudiado detalladamente el fitoplancton de numerosos cuerpos de agua de la Provincia de Corrientes, sólo entre las raíces de *A. caroliniana* se encontraron la mayor parte de las Tribophyceae que aquí reunimos. Esto nos induce a pensar que, si bien estos taxones son de vida libre, viven asociados a la vegetación y sólo en algunos casos excepcionales pueden formar parte del fitoplancton de masas de agua libres de macrófitas.

Del análisis de las muestras estudiadas se encontró, según se indicó, que aproximadamente el 75 % corresponden a las Tribophyceae, el 20 % a las Euglenophyceae, repartiéndose el 5 % restante entre Chlorophyceae, Chrysophyceae y Dinophyceae.

PARTE SISTEMÁTICA

Clase Tribophyceae

Orden Heterogleales

Fam. Characidiopsidaceae

Characidiopsis elongata Pascher (Lám. I, fig. 1)

Longitud de la célula, incluido el pie de fijación 20 μm (hasta 30 μm), pie 15 μm de long. (hasta 15 μm). (R).

culada en vista frontal, b. célula en corte óptico en vista apical. 15. *Polyedriella aculeata*. 16 a, b. *Chlorogibba trochisciaeformis*. 17. *Tetraedriella polychloris*. 18 a, b. *Tetraedriella polychloris* var. *minor* nov. var., a. célula en corte óptico, b. pared celular escrobiculada. 19. *T. regularis*. 20a, b. *T. regularis* var. *minor* nov. var. 21 a, b. *T. limbata*.

Esta especie se la mencionó epífita sobre *Cladophora* sp. y *Rhizoclonium* sp.
Distribución geográfica : Austria, Checoslovaquia, Argentina.

Orden Mischococcales

Fam. Pleurochloridaceae

Pleurochloris commutata Pascher (Lám. I, fig. 2)

Diámetro celular 7-8 μm (3-15 μm). Cromatóforo único. (A).

La especie puede vivir en ambientes terrestres o acuáticos, generalmente señalada para pequeños charcos.

Distribución geográfica : Varios países de Europa, Argentina.

Pleurochloris fulgens Pascher (Lam. I, fig. 3)

Diámetro celular 15 μm (14 μm). (F).

Distribución geográfica : Conocida para Europa, sin estación señalada. Argentina.

Chloridella cystiformis Pascher (Lám. I, fig. 4)

Las células presentan depósitos de pequeños gránulos de hierro sobre su pared. Diámetro celular : 5-7,5 μm (5-7 μm). (E).

Frecuente en aguas con alto contenido de hierro y bajo pH. Apoyadas sobre las raíces de *A. caroliniana*.

Distribución geográfica : Europa, en varias localidades. Argentina.

Ellipsoidion perminimum Pascher (Lám. I, fig. 5)

Cromatóforo único, parietal. células de 5 μm (3-6 μm) long., 3 μm (2 μm) diám. (E).

Acuático o en suelos.

Distribución geográfica : Europa, Argentina.

Ellipsoidion stichococcoides Pascher (Lám. I, fig. 6)

Células con varios cromatóforos, 8 μm (5-10 μm) long., 4 μm (3-4 μm) diam. (E).

En charcos o pantanos. Siempre asociado a plantas o algas sumergidas.

Distribución geográfica : Alemania, Argentina.

Ellipsoidion parrae sp. nov. (Lám. I, fig. 7)

Cellula ovata cum duobus chromatophoris parietalibus; membrana ferruginea, incrustata a ferro. Cellulae : long. 4-5 μm , diam. 2-2,5 μm .

Iconotypus : figura nostra tab. I, fig. 7).

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Las células son elipsoidales, de extremos francamente redondeados, de pared celular delgada y con pequeños pero conspicuos gránulos de hierro incrustados. Estos gránulos, que con frecuencia son numerosos y están homogéneamente distribuidos, dan a las células un típico color ferrugíneo. Cromatóforos dos, laminares, delgados, de posición parietal. Las células, al dividirse, dejan los restos de la pared madre envejecida, con fuertes incrustaciones de hierro. Las células jóvenes tienen sus paredes hialinas. Células 4-5 μm long., 2-2.5 μm diám. (MA).

Monallantus angustus Ettl (Lám. 1, fig. 8)

Células 13 μm (6-14 μm) long., 5 μm (3-4 μm) diám. (R).

Distribución geográfica : Suiza, Argentina.

Monallantus stichococcoides Pascher (Lám. 1, fig. 9)

Células con uno o dos cromatóforos, 5,5 μm (6-7 μm) long., 4 μm (2-3 μm) diám. (F).

Frecuentemente asociado a macrovegetación acuática o algas sumergidas.

Distribución geográfica : En varias estaciones de Europa. Argentina.

Arachnochloris minor Pascher (Lám. 1, fig. 10 a, b)

Células con la pared tenuemente ornamentada, 7,5 μm (7-12 μm) diám. (E).

Frecuentemente asociado a otras algas o a vegetación fanerogámica sumergida. En charcos y pantanos.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Portugal, Argentina.

Chlorarkys reticulata Pascher (Lám. 1, fig. 11)

Esta especie, única representante del género *Chlorarkys*, posee las paredes ornamentadas por crestas en forma de banda reticulada que envuelve a la célula. Cromatóforo único o numerosos. Diámetro celular 11 μm (6-9 μm). (R).

Asociada a plantas sumergidas.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Alemania, Suiza, Argentina.

Akanthochloris scherffellii Pascher (Lám. 1, fig. 12 a, b)

La pared celular está recubierta homogéneamente por espinas muy pequeñas. Cromatóforos 1-4. Diámetro celular 8-9 μm (8-14 μm). (R).

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Austria, Argentina.

Trachychloron regulare Pascher (Lám. 1, fig. 13 a, b)

Células con la pared muy tenuemente escrobiculada, 14 μm (15-18 μm) long., 11 μm (10-15 μm) diám. (E).

Entre vegetales macroscópicos sumergidos.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Argentina.

Trachychloron ellipsoideum (Pascher) Pascher (Lám. 1, fig. 14 a, b)

Células 15 μm (10-15 μm) long., 11 μm (8-12 μm) diám. Se diferencia de la especie anterior por la presencia de pirenoídes. (E).

En charcos, pantanos y turberas, asociados a vegetación sumergida.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Austria, Alemania, Argentina.

Polyedriella aculeata Pascher (Lám. 1, fig. 15)

Células de 15 μm (10-20 μm) de espesor. Pared lisa. (E).

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Argentina.

Chlorogibba trochisciaeformis Geitler (Lám. 1, fig. 16 a, b)

Células 5-6,5 μm (7-9 μm) diám. (E).

Asociadas a vegetación sumergida litoral, en pequeños cuerpos de agua.

Distribución geográfica : Austria, Checoslovaquia, Francia, EE. UU., Argentina.

Tetraedriella polychloris Skuja (Lám. 1, fig. 17)

Células 25 μm (20-42 μm) de espesor. Pared suavemente escrobiculada. (E).

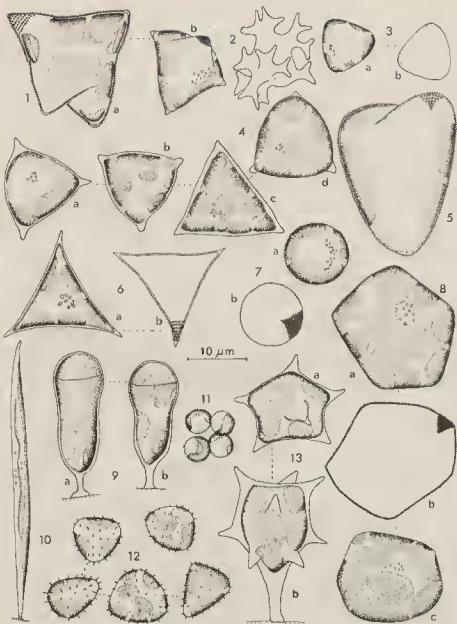


Lámina II. — Fig. 1 a, b, *Tetraedriella acuta*. 2. *Pseudostaurastrum enorme*. 3 a, b, *Goniochloris parvula*, a, célula en corte óptico, b, pared celular escrobiculada. 4 a-d. *G. laevis*. 5. *G. pseudogigas*. 6 a, b, *G. iyengarii*, a, célula en corte óptico, b, pared celular escrobiculada. 7 a, b, *Polygoniochloris circularis*, a, célula en corte óptico, b, pared celular escrobiculada. 8 a-c, *P. polygonia*, a, c, célula en corte óptico, b, pared celular escrobiculada. 9 a, b, *Chlorothecium clava*. 10. *Chytridiochloris acus*. 11. *Lutherella globulosa*. 12. *Goniochloris bourrellyi* nov. sp. 13. a, b, *Dioxys polyceras*.

Distribución geográfica : Suecia, Argentina.

Tetraedriella polychloris Skuja var. *minor* nov. var. (Lám. I, fig. 18 a, b)

A typo minoribus dimensionibus differt. Cellulae 10 µm diam.

Iconotypus : figura nostra Tab. I, fig. 18 a, b.

In regionis Corrientes, Argentina.

Nuestra nueva variedad se diferencia de la especie por su tamaño marcadamente menor. La pared celular es suavemente escrobiculada. Cromatóforos numerosos como en la especie típica. (F).

Entremezclada con otras algas sobre raíces de *A. caroliniana*.

Tetraedriella regularis (Kütz.) Fott (Lám. I, fig. 19)

Esta especie, con paredes marcadamente escrobiculadas, es de dimensiones grandes comparadas con las de otras especies del género, 35 µm (30-50 µm) de espesor (R).

Distribución geográfica : Europa, Argentina.

Tetraedriella regularis (Kütz.) Fott var. *minor* nov var. (Lám. I, fig. 20 a, b)

A typo minoribus dimensionibus differt. Cellulae 15-17 µm diam.

Iconotypus : figura nostra Tab. I, fig' 20 a, b.

In regionis Corrientes, Argentina.

Nuestra variedad se diferencia de la especie por su tamaño menor. (F).

Tetraedriella limbata Pascher (Lám. I, fig. 21 a, b)

Células con la pared muy tenuemente ornamentada, 16 µm (10-12 µm) diam. (F).

Con frecuencia en aguas ácidas, pequeños charcos, turberas o pantanos.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Austria, Argentina.

Tetraedriella acuta Pascher (Lám. II, fig. 1 a, b)

Pared celular ornamentada, células de 11-24 µm (9-16 µm) de espesor. Nuestros ejemplares pueden alcanzar un tamaño mayor a los descritos por otros autores (ETTL, 1978). (F).

La especie se encuentra en turberas o charcos con bajos tenores de pH.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, España, Francia, Argentina.

Pseudostaurastrum enorme (Ralfs) Chodat (Lám. II, fig. 2)

Células 22-35 µm (25-45 µm) espesor. (F).

Distribución geográfica : Probablemente cosmopolita.

Goniochloris parvula Pascher (Lám. II, fig. 3 a, b)

Nuestros ejemplares tienen la pared muy tenuemente escrobiculada, 8 µm (4-6 µm) de espesor. (R).

Asociada a plantas sumergidas.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Austria, Argentina.

Goniochloris laevis Pascher (Lám. II, fig. 4 a-d)

Nuestros ejemplares presentan la pared celular lisa, 13-15 µm (10-15 µm) de espesor. (F).

Asociada a algas filamentosas en cuerpos de agua pequeños. Más raramente

sobre macrófitas sumergidas.

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Argentina.

Goniochloris pseudogigas (Bourr.) Bourr. (Lám. II, fig. 5)

Pared celular con escrobiculaciones. Dimensiones celulares $26 \mu\text{m}$ ($25-40 \mu\text{m}$) de espesor. (R).

Distribución geográfica : España, Guadalupe, Argentina.

Goniochloris tyengaril (Raman.) Ettl (Lám. II, fig. 6 a, b)

Paredes suavemente escrobiculadas. Células $15 \mu\text{m}$ ($10-20 \mu\text{m}$) diam. (E).

Esta especie se la señaló como neustónica. En nuestros materiales vive sobre raíces de *A. caroliniana*, asociada a otras algas.

Distribución geográfica : India, Argentina.

Goniochloris bourrellyi nov. sp. (Lám. II, fig. 12)

Cellula triangularis lateralibus convexis et rotundatis, chromatophoris variis, pariete cellulare parvis spinis aequaliter dispersis, cellulae 8-10 μm diam.

Iconotypus : figura nostra Tab. II, fig. 12.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Las células son triangulares, aplanadas dorsiventralmente, de lados cóncavos y ángulos redondeados. Cromatóforos varios. La pared celular presenta pequeñas espinas distribuidas homogéneamente por toda la superficie. Esta es la única especie del género que presenta una pared celular con tales características. Dimensiones $8-10 \mu\text{m}$ diám.

Esta especie es vecina de *G. parvula*, a quien se aproxima por las dimensiones celulares, la forma de las células y número de cromatóforos, pero de la que esencialmente se diferencia por la ornamentación de la pared. (A).

Polygoniochloris circularis (Bourr. et Georg.) Ettl (Lám. II, fig. 7 a, b)

Las células son circulares, aplanadas dorsiventralmente, $11 \mu\text{m}$ ($7-15 \mu\text{m}$) diám., $2,5 \mu\text{m}$ ($2,5-5 \mu\text{m}$) espesor. (R).

En plancton de pequeños charcos o asociada a algas y macrovegetación sumergida.

Distribución geográfica : Probablemente cosmopolita.

Polygoniochloris polygonia (Pascher) Ettl (Lám. II, fig. 8 a-c)

Nuestros ejemplares pueden alcanzar tamaños mayores que los señalados por Ettl (1978). Células $17-22 \mu\text{m}$ ($10-19 \mu\text{m}$) diám. Pared levemente ornamentada por escrobiculaciones de distribución regular. (R).

Distribución geográfica : Austria, Argentina.

Fam. Characiopsidaceae

Chlorothecium clava Pascher (Lám. II, fig. 9 a, b)

Células de $21-25 \mu\text{m}$ ($15-35 \mu\text{m}$) long. (E).

Se lo ha señalado frecuentemente sobre algas filamentosas, es la primera vez que se menciona la especie sobre una macrófita.

Distribución geográfica : Probablemente cosmopolita.

Chytridiochloris acus Ettl (Lám. II, fig. 10)

Células varias veces más largas que anchas, 46 μm (35-45 μm) long., 2 μm (3 μm) diám. (E).

Alga siempre epífita sobre algas o macrófitas sumergidas.

Distribución geográfica: Checoslovaquia, Polonia, Argentina.

Lutherella globulosa Pascher (Lám. II, fig. 11)

Células 4 μm (3-6 μm) diám., reunidas sobre el sustrato en una capa monostromática. (F).

Algas siempre epífitas sobre pequeñas plantas o algas filamentosas.

Distribución geográfica: Alemania, Checoslovaquia, Argentina.

Dioxys polyceras Rino (Lám. II, fig. 13 a, b)

Este es el segundo registro que se da de esta especie. Dimensiones celulares 23 μm (11-18 μm) long., 13 μm (9,5-13 μm) diám. (F).

Epífita, en pequeños charcos.

Distribución geográfica: Mozambique, Argentina.

Dioxys wurtzii Bourrelly (Lám. III, fig. 1)

ETTL (1978) sugirió que esta especie no pertenecía al género *Dioxys* sino que, probablemente, se trataría de la Chlorophyceae *Bicuspidellopsis*. Nosotros hemos vuelto a encontrar *D. wurtzii* comprobando la validez de la especie, ya que por todas sus características se trata de una Tribophyceae y no de una Chlorophyceae. (R).

Células fijas al sustrato por un pie, 7 μm alto, 15 μm ancho.

Dioxys papilioniformis sp. nov. (Lám. III, fig. 2 a-f; foto 1)

Cellulae fere reniformis adhaesa substrato a pedicelo in medio margine ventrale sito, latere dorsale paene concavo cum extremis rotundatis, chromatophoris disciformibus numerosis in parietali positione, guttis olei praesentibus. Cellulae: long. 7-8 μm ; lat. 14,5-20 μm .

Iconotypus: figura nostra Tab. III, fig. 2.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.



Dioxys papilioniformis sp. nov.

Las células son aproximadamente reniformes, están adheridas al sustrato por un corto pie de fijación ubicado en el centro del margen ventral. El lado dorsal es suavemente cóncavo, con los extremos redondeados. En algunos

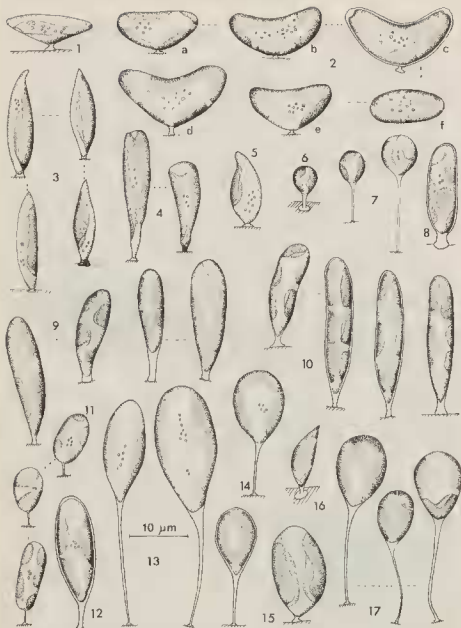


Lámina III. — Fig. 1. *Dioxys wurtzii*. 2 a-f. *Dioxys papilioniformis* nov. sp. 3. *Characiopsis elegans*. 4. *Ch. bourrellyi*. 5. *Ch. minuta*. 6. *Ch. submalleolus*. 7. *Ch. malleolus*. 8. *Ch. pachypus*. 9. *Ch. pachypus* var. *clavata*. 10. *Ch. borziana*. 11. *Ch. teres* var. *minor* nov. var. 12. *Ch. tuba*. 13. *Ch. tuba* var. *pseudopyriformis* nov. var. 14. *Ch. pyriformis* var. *pyriformis*. 15. *Ch. pyriformis* var. *sessilis*. 16. *Ch. minor*. 17. *Ch. pyriformis* var. *zalocarii* nov. var.

ejemplares estos extremos presentan la pared celular ligeramente engrosada hacia el interior (Lám. III, fig. 2 c). Los cromatóforos son discoides, laminares, numerosos, de posición parietal. Gotas de aceite presentes. Dimensiones celulares 7-8 μm alto, 14,5-20 μm ancho. Reproducción no observada. Se hallaron numerosos ejemplares epífitos sobre raíces de *A. caroliniana*, restos de microcrustáceos y pequeños granos de detritos adheridos a plantas sumergidas. Según estos sustratos, la nueva especie puede considerarse tanto epífita como epizoica.

Por su morfología *D. papillus* sería próxima a *D. wurtzii*, de la que se diferencia, básicamente, por el mayor número de cromatóforos y por tener el margen dorsal marcadamente cóncavo y el ventral con una curva francamente convexa.

Characiopsis elegans Ettl (Lám. III, fig. 3)

Dimensiones celulares 13-19 μm (12-15 μm) long., 3-4 μm (3-4 μm) diám. (F).

Esta especie sólo se encontró, hasta el momento, epífita sobre filamentos de *Tribonema viride*. Es la primera vez que se señala sobre macrófitas sumergidas.

Distribución geográfica: Checoslovaquia, Argentina.

Characiopsis bourrellyi Rino (Lám. III, fig. 4)

De esta especie sólo conocemos la cita original dada por el autor para Portugal. Células 15-20 μm (24-27 μm) long., 4-5 μm (8-10 μm) diám. (E).

Distribución geográfica: Portugal, Argentina.

Characiopsis minuta (A. Br.) Lemm. (Lám. III, fig. 5)

Células 12 μm (12-20 μm) long., 5 μm (7 μm) diám. (E).

Distribución geográfica: Cosmopolita.

Characiopsis submalleolus Starm. (Lám. III, fig. 6)

Nuestros ejemplares son algo menores que los señalados por Ettl (1978), 4 μm (6,5-9,5 μm) diám. (E).

Hasta el momento sólo se los había encontrado sobre filamentos de *Oedogonium* sp.

Distribución geográfica: Polonia, Argentina.

Characiopsis malleolus Pascher (Lám. III, fig. 7)

Dimensiones celulares 7,5-20 μm long., 4-6 μm (5-7 μm) diám. (E).

Distribución geográfica: Checoslovaquia, Argentina.

Characiopsis pachypus Pascher (Lám. III, fig. 8)

Células 18 μm (12-25 μm) long., 5 μm (9 μm) diám. (E).

Sobre filamentos de algas o macrófitas sumergidas.

Distribución geográfica: Alemania, Argentina.

Characiopsis pachypus Pascher var. *clavata* nov. var. (Lám. III, fig. 9)

A typo differt cellulis satis claviformibus. Cellulae: long. 15-22,5 μm , diam. 4-5 μm .

Iconotypus: figura nostra Tab. III, fig. 9.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Esta nueva variedad se diferencia de la especie por tener las células marcadamente claviformes. Las células miden 15-22,5 μm long., y 4-5 μm diám. Posee

varios cromatóforos laminares, de posición parietal. El pie de fijación, al igual que en *Ch. pachypus* es grueso y breve. (A).

Characiopsis borziana Lemm. (Lám. III, fig. 10)

Células 17-24 μm (12-30 μm) long., 4-5 μm (10 μm) diám. (A).

Distribución geográfica: Probablemente cosmopolita.

Characiopsis teres Pascher var. *minor* nov. var. (Lám. III, fig. 11)

A typo minoribus dimensionibus differt. Cellulae 12-16 μm long., 4-5 μm diám.

Iconotypus: figura nostra Tab. III, fig. 11.

In regionis Corrientes, Argentina.

Esta nueva variedad se diferencia de la especie por su tamaño marcadamente menor. Células 12-16 μm long., 4-5 μm diám. El pie es 1/4 a 1/2 del tamaño de la célula. Cromatóforos dos a varios, laminares, parietales. (F).

Epífito sobre *A. caroliniana*.

Characiopsis tuba (Herm.) Lemm. (Lám. III, fig. 12)

Longitud de las células 22 μm (20-45 μm), diám. 6,5 μm (7-18 μm). (E).

Sobre algas y macrofitas sumergidas.

Distribución geográfica: Probablemente cosmopolita.

Characiopsis tuba (Herm.) Lemm. var. *pseudopyriformis* nov. var. (Lám. III, fig. 13)

A typo differt majore longitudine stipitis quam corpore cellulare. Cellulae: long. 34-37 μm ; diam. 11 μm ; stipite 16-18 μm long.

Iconotypus: figura nostra Tab. III, fig. 13.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Ch. tuba (Herm.) Lemm. y *Ch. pyriformis* (A. Br.) Borzi son, morfológicamente, muy semejantes. Los ejemplares que hemos identificado como una nueva variedad están más próximos de *Ch. tuba*, aunque la forma de la célula podría aproximarlos a *Ch. pyriformis*. Nuestros ejemplares se diferencian de la especie por la longitud marcadamente mayor del pie de fijación en relación al cuerpo celular. Longitud total de las células 34-37 μm , diám. 11 μm , pie de fijación 16-18 μm . Cromatóforos siempre más de dos. (F).

Epífito sobre raíces de *A. caroliniana*.

Characiopsis minor Pascher (Lám. III, fig. 16)

Células 15 μm (10-15 μm) long., 4 μm (6-8 μm) diám. (R).

Distribución geográfica: Alemania, EE. UU., Argentina.

Characiopsis pyriformis var. *subsessilis* Lemm. (Lám. III, fig. 15)

Se diferencia de la especie por su pie mucho más breve. Células 15 μm long., 13 μm diám. Ni PASCHER (1939) ni ETTL (1978) señalan dimensiones para esta variedad (R).

Distribución geográfica: Probablemente cosmopolita.

Characiopsis pyriformis (A. Br.) Borzi var. *zafocarii* nov. var. (Lám. III, fig. 17)

A typo differt cellulis breve ovatis et stipite longiore quam corpore cellulare. Cellulae / long. 24-28 μm ; diam. 7-8 μm ; stipite 15-16 μm long.

Iconotypus : figura nostra Tab. III, fig. 17.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Esta nueva variedad se diferencia de la especie por tener las células más cortamente elipsoidales y el pie de fijación más largo en relación a todo el cuerpo celular. Células 24-28 μm long., incluido el pie, 7-8 μm diám., pie de fijación 15-16 μm long. Cromatóforos varios, laminares de posición parietal. (F).

Epíta sobre *Azolla caroliniana*.

Characiopsis minor Pascher (Lám. III, fig. 16)

Células 15 μm (10-15 μm) long., 4 μm (6-8 μm) diám. (E).

Distribución geográfica : Alemania, EE. UU., Argentina.

Characiopsis microcysticola Skuja var. *azollae* nov. var. (Lám. IV, fig. 1)

A typo differt dimensione nimis majore et quia vivit super Azolla caroliniana.

Cellulae : long. 20-22,5 μm ; diam. 3-4 μm .

Iconotypus : figura nostra Tab. IV, fig. 1.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Nuestra nueva variedad se diferencia de la especie por su tamaño mayor. Por otra parte la especie fue registrada sobre colonias de *Microcystis* spp., mientras que nuestros ejemplares los hallamos epífitos sobre *A. caroliniana*. Células de 20-22,5 μm long., 3-4 μm diám. Cromatóforos 2. (F).

Characiopsis ovalis Chodat (Lám. IV, fig. 2)

Tanto PASCHER (1939) como ETTL (1978), ilustran distintos individuos de *Ch. ovalis* con una morfología muy variada. Nuestros ejemplares coinciden con el tamaño, número de cromatóforos y forma de algunos de esos dibujos. Células 13 μm (8-15 μm) long., 7 μm (5-7 μm) diám. (R).

Distribución geográfica : Suiza, Argentina.

Characiopsis teres Pascher var. *minor* nov. var. (Lám. III, fig. 11)

A typo differt dimensione nimis minore. Cellulae : long. 10-13 μm ; diam. 4-5 μm .

Iconotypus : figura nostra Tab. III, fig. 11.

In palude, regionis Corrientes, Argentina.

Nuestra nueva variedad, de la que hemos hallado varios ejemplares, se diferencia de la especie por su tamaño menor. Células 10-13 μm long., 4-5 μm diám. Cromatóforos siempre más de dos. (F).

Fam. Chloropodiaceae

Chloropedia plana Pascher (Lám. IV, fig. 3)

En un trabajo reciente (TELL, 1981), hemos ampliado la distribución de esta especie al Hemisferio Sur, ya que hasta el momento sólo era conocida en el Hemisferio Norte. Con esta nueva cita la especie se registra, además, en regiones calidas. Células 5-6 μm (6-10 μm) diám. (E).

Fam. Centritractaceae

Centritactus dubius Printz (Lám. IV, fig. 4)

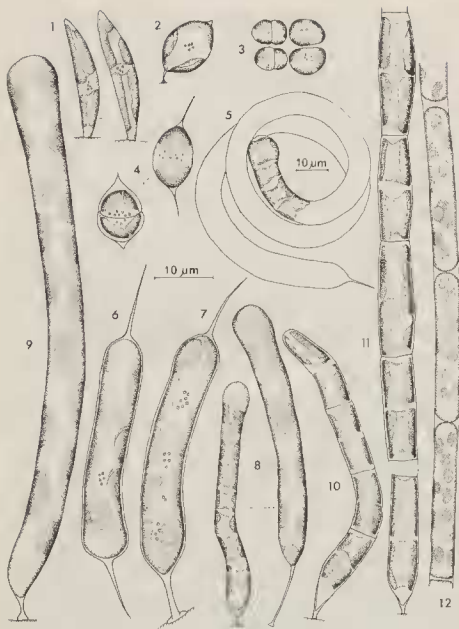


Lámina IV. — Fig. 1. *Characiopsis microcysticola* var. *azollae* nov. var. 2. *Ch. ovalis*. 3. *Chloropedia plana*. 4. *Centritractus dubius*. 5. *Ophiocytium cochleare*. 6. *O. capitatum*. 7. *O. mucronatum*. 8. *O. ilkae*. 9. *O. arbuscula*. 10. *Heterothrix montana*. 11. *Tribonema aequale*. 12. *T. subtilissimum*.

Dimensiones celulares 14-18 μm (10-14 μm) long., 6-7 μm (5-6 μm) diám. (E).
Distribución geográfica : Noruega, Argentina.

Fam. Ophiocytaceae

Ophiocytium cochleare (Eichwald) A. Br. (Lám. IV, fig. 5)

Dimensiones celulares 7 μm (5-8 μm) diám., varias veces más larga que ancha, espina 8 μm (hasta 12 μm) long. (E).

Distribución geográfica : Probablemente cosmopolita.

Ophiocytium capitatum Wolle (Lám. IV, fig. 6)

Células 6 μm (5-10 μm diám.), espinas 11-12,5 μm long. (E).

Distribución geográfica : Cosmopolita.

Ophiocytium mucronatum (A. Br.) Rabenh. (Lám. IV, fig. 7)

Células 60 μm de long. total, 7,5 μm (5-9 μm) diám., espina apical 11 μm (15 μm) long., pie de fijación 7 μm (5-7 μm) long. (E).

Distribución geográfica : Cosmopolita.

Ophiocytium ilkae (Istv.) Heering (Lám. IV, fig. 8)

Ninguno de los ejemplares que hallamos se encontraban en estado colonial. Sólo se hallaron células basales. Dimensiones celulares 40-55 μm long. total, 3-4,5 μm (2-5 μm) diám. (F).

Distribución geográfica : Hungría, Austria, Checoslovaquia, Argentina.

Ophiocytium arbuscula (A. Br.) Rabenh. (Lám. IV, fig. 9)

Al igual que en las anteriores especies de *Ophiocytium* fijas mencionadas, en *O. arbuscula*, sólo se hallaron células basales solitarias, nunca en estado colonial. Célula basal hasta 87 μm long. (F).

Distribución geográfica : Probablemente cosmopolita.

Orden Tribonematales

Fam. Tribonemataceae

Heterothrix montana Vischer (Lám. IV, fig. 10)

Células 12 μm (7-10 μm) long., 5 μm (5 μm) diám. Dos cromatóforos por célula. (F).

Distribución geográfica : Suiza, Argentina.

Tribonema aequale Pascher (Lám. IV, fig. 11)

Células 18 μm long., 6 μm (5-7 μm) diám. (E).

Distribución geográfica : Checoslovaquia, Austria, Dinamarca, Argentina.

Tribonema subtilissimum Pascher (Lam. IV, fig. 12)

Células 4 μm (2-3 μm) diám., 4-8 veces más largas que anchas. (E).

Distribución geográfica : Europa, Argentina.

CONCLUSIONES

De los estudios realizados sobre las algas epífitas de raíces de *A. caroliniana*, y del análisis de las características abióticas más conspicuas del ambiente estudiado, se concluye que :

a) Se hallaron 63 entidades de Tribophyceae. Entre ellas 10 constituyen nuevos registros para la ciencia; 38 son nuevas para el Hemisferio Sur, mientras que el resto sólo se conocía para Europa.

b) Se amplía la distribución geográfica de numerosos taxones para regiones cálidas del globo, que hasta el momento sólo se conocían para zonas templadas.

c) De las especies y variedades halladas el 45% son verdaderas epífitas, mientras que el 55% restante sólo están apoyadas o entremezcladas con las raíces de *A. caroliniana*, sin estar verdaderamente sostenidos por un elemento de fijación.

d) El microlimnótopo estudiado, con características de cuerpo de agua temporario, presenta fuertes fluctuaciones diarias y semanales, tanto de sus características bióticas como abióticas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Director del CECOAL, D. A. Bonetto por haber colaborado con nosotros para que este trabajo pueda realizarse. Asimismo, agradecemos al Prof. P. Bourrelly por su ayuda en la confirmación de las nuevas especies que proponemos. Al personal del laboratorio de química del CECOAL agradecemos las determinaciones químicas que se realizaron, y a la Prof. M. L. Acuña de la Cátedra de Lengua y Literatura Latinas de la Facultad de Humanidades (Resistencia, Chaco) por las traducciones al latín.

BIBLIOGRAFIA

- BOURRELLY, P., 1968 — Les algues d'eau douce. II. Algues jaunes et brunes. Ed. Boubée, Paris, 438 pp., 114 lám.
- ETTL, H., 1978 — Xanthophyceae. In : PASCHER's Süßwasserflora von Mitteleuropa, Ed. G. Fischer Verlag, Stuttgart - New York, 530 pp.
- PASCHER, A., 1939 — Heterokonten. In : RABENHORST's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz Bd. 11, Leipzig, 1092 pp.
- TELL, G., 1981 — Chlorophyceae y Xanthophyceae nuevas o interesantes para la Argentina. *Phyt. Secc. B*, 39 (97) : 9-14.